

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-104519

(43)Date of publication of application : 16.06.1984

(51)Int.Cl.

G01J 1/44  
// H01J 31/50

(21)Application number : 57-214143

(71)Applicant : HAMAMATSU PHOTONICS KK

(22)Date of filing : 07.12.1982

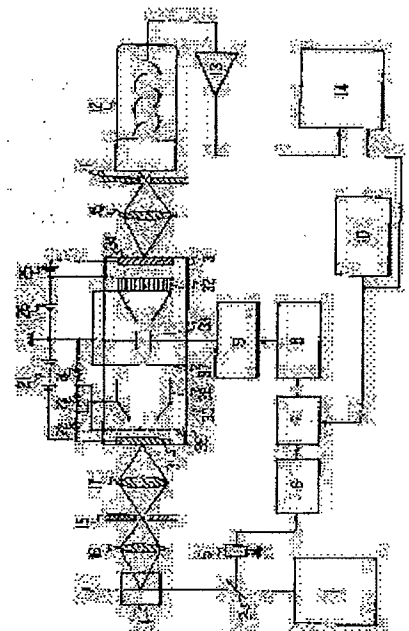
(72)Inventor : TSUCHIYA YUTAKA  
KOISHI YU  
TAKESHIMA AKIRA

## (54) MEASURING DEVICE OF HIGH-SPEED REPETITIVE PULSED LIGHT

## (57)Abstract:

PURPOSE: To analyze the streak image of a high-speed repetitive pulsed light in a wide dynamic range, by using a photoelectron multiplier as a photoelectric transducer.

CONSTITUTION: First, a delay time control signal generator 10 is started, and next, a dye laser oscillator 1 is started. This laser pulsed light is made incident to a hematoporphyrin derivative 4 through a beam splitter 2 to emit fluorescence. The light is projected to a photoelectric source 31 of a streak tube 3 by an optical system consisting of lenses 16 and 17 and a slit plate 15. Electrons discharged in accordance with the incident image are accelerated by an electric field and are moved toward a deflecting electrode 33 and a fluorescent face 34. The laser pulsed light branched by the beam splitter 2 is converted to an electric signal by a PIN photodiode 5 and is inputted to a delay circuit 7 through an amplifier 6. The streak image on the fluorescent face 34 which is focused on a slit plate 11 is multiplied by a photoelectron multiplier 12.



⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59-104519

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和59年(1984)6月16日

G 01 J 1/44

7145-2G

// H 01 J 31/50

7170-5C

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 10 頁)

④ 高速繰返しパルス光計測装置

浜松市市野町1126番地の1 浜松  
テレビ株式会社内

① 特 願 昭57-214143

② 発 明 者 竹島晃

② 出 願 昭57(1982)12月7日

浜松市市野町1126番地の1 浜松  
テレビ株式会社内

⑦ 発 明 者 土屋裕

① 出 願 人 浜松ホトニクス株式会社

浜松市市野町1126番地の1 浜松  
テレビ株式会社内

浜松市市野町1126番地の1

⑦ 発 明 者 小石結

④ 代 理 人 弁理士 井ノ口寿

## 明 細 書

1. 発明の名称 高速繰返しパルス光計測装置

2. 特許請求の範囲

(1) 被計測光が実質的に同一の波形および周期で繰返されるパルス光の計測装置であって、ストリーク管、前記ストリーク管の光電面に前記被計測光を入力する光学手段、前記被計測光と同期した同期信号を発生する同期信号発生器、前記同期信号を順次一定時間だけ遅延させる制御信号を発生する遅延時間制御信号発生器、前記同期信号発生器の出力を前記制御信号により遅延させる遅延回路、前記遅延回路の出力を偏向電圧に変換してストリーク管の偏向電極に接続する偏向電圧接続手段、からなるストリークカメラと、前記螢光面上のストリーク像の一部を前記螢光面の時間軸方向に垂直に細い幅で取り出すサンプリング手段と、前記サンプリング手段で取り出したストリーク像を光電変換して増倍する光電子増倍管と、前記光電子増倍管の出力を前記遅延時間制御信号発生器の出力との関係で出力する出力装置から構成した

高速繰返しパルス光計測装置。

(2) 前記同期信号発生器は前記被計測光を発生する物体を励起する信号に基づいて同期信号を発生する特許請求の範囲第1項記載の高速繰返しパルス光計測装置。

(3) 前記同期信号を順次一定時間だけ遅延させる制御信号は前記同期信号の多数倍の周期の鋸歯状波信号であり前記同期信号は前記遅延回路によりその時点の前記鋸歯状波信号の振幅に対応する時間だけ遅延させられる特許請求の範囲第1項記載の高速繰返しパルス光計測装置。

(4) 偏向電圧接続手段は前記遅延回路出力に同調して正弦波を発生する同調増幅器と前記同調増幅器の出力を増幅して前記ストリーク管の偏向電極に接続する駆動増幅器から構成される特許請求の範囲第1項記載の高速繰返しパルス光計測装置。

(5) 前記ストリーク像の一部を取り出すサンプリング手段はストリーク像を前記光電子増倍管の光電面の前に結像させる光学装置と前記結像面に配置されたスリット板である特許請求の範囲第1項

## 特開昭59-104519(2)

記載の高速繰返しパルス光計測装置。

(6) 前記ストリーク像の一部を取り出すサンプリング手段は前記ストリーク管の螢光面が形成される光学ファイバプレートからなる気密容器壁に形成されているスリットと前記スリットの像を前記光電子増倍管の光電面に形成する光学装置である特許請求の範囲第1項記載の高速繰返しパルス光計測装置。

(7) 前記出力装置は前記遅延時間制御信号発生器の出力を第1の軸、前記光電子増倍管の出力を第2の軸として出力するプロッタである特許請求の範囲第1項記載の高速繰返しパルス光計測装置。

(8) 前記プロッタの第2の軸には前記光電子増倍管の出力を対数圧縮した信号が接続され、前記第2の軸の目盛は対数目盛である特許請求の範囲第7項記載の高速繰返しパルス光計測装置。

(9) 前記被計測光はダイレーザ発振器の出力で励起されるヘマトボルフィリン誘導体の螢光発光パルストレインである特許請求の範囲第1項記載の高速繰返しパルス光計測装置。

ストリークカメラは前記のようなストリーク管とこのストリーク管の光電面に被計測光を投影する光学系、このストリーク管に電圧を加える電源等から構成されている。

前記ストリーク像を解析する方法として、螢光面上のストリーク像をテレビジョンカメラで撮像し、得られた映像信号を処理する方法が知られている。この解析方法によって高速繰返しパルス光のストリーク像を撮像すると1フィールド期間にわたってストリーク像が多数回重なることになるから、大きな映像信号が得られると言う利点がある。

しかしながら当然この期間中ストリーク管固有の暗電流も蓄積されるので低い輝度レベルの計測が不正確になると言う問題がある。

またデータのコントラストは映像増幅時のダイナミックレンジにより制限され、それ以上のダイナミックレンジを期待できない。

高速繰返しパルス光のストリーク像を $10^4 \sim 10^6$ のような大きなダイナミックレンジで解析したいと言う要請があるが前記方法では到底この要

## 3. 発明の詳細な説明

## (技術分野)

本発明は高速繰返しパルス光の計測装置、さらに詳しく言えば被計測光が同一の波形で正確な周期で繰返されるパルスである場合の計測に適した高速繰返しパルス光の計測装置に関する。

## (従来技術)

高速で変化する光の強度分布を観察する装置としてストリークカメラが知られている。

このストリークカメラで使用されるストリーク管は光電面と螢光面との間に偏向電極を配置した電子管である。

ストリーク管の光電面に光が入射させられると、光電面が光電子を放出する。この光電子が螢光面方向に移動する過程で、前記偏向電極で電界を作用させると(掃引すると)入射光の強さの変化が螢光面上の一方向(時間軸方向)の輝度の変化として現れる。

この輝度の変化により得られる像をストリーク像と呼んでいる。

諸を満たすことができない。

## (発明の目的)

本発明の目的は光電変換器に光電子増倍管を用いること等により前記問題を解決し、高速繰返しパルス光のストリーク像を大きいダイナミックレンジで解析できる高速繰返しパルス光の計測装置を提供することにある。

## (発明の構成および作用)

前記目的を達成するために本発明による被計測光が実質的に同一の波形および周期で繰返されるパルス光の計測装置は、基本的にストリークカメラと、ストリーク管の螢光面上のストリーク像を時間軸に垂直な方向で一部取り出すサンプリング手段と、前記サンプリング手段で取り出したストリーク像を光電変換して増倍する光電子増倍管と、前記光電子増倍管の出力を前記遅延時間制御信号発生器の出力との関係で出力する出力装置から構成されている。

前記ストリークカメラは、ストリーク管、前記ストリーク管の光電面に前記被計測光を入力する光

## 特開昭59-104519 (3)

学手段、前記被計測光と同期した同期信号を発生する同期信号発生器、前記同期信号を順次一定時間だけ遅延させる制御信号を発生する遅延時間制御信号発生器、前記同期信号発生器の出力を前記制御信号により遅延させる遅延回路、前記遅延回路の出力を偏向電圧に変換してストリーク管の偏向電極に接続する偏向電圧接続手段から構成されている。

前記装置によれば繰返し入射するパルス光のストリーク像はストリーク管の蛍光面上に一回毎に順次ずれて形成される。

このような像をずれる方向に垂直で狭く長いスリットなどの前記サンプリング手段により順次異なる部分が取り出される。各部は前記光電子増倍管で光電変換され増倍されてとりだされ、出力装置に入力される。出力装置は前記遅延時間制御信号発生器の出力との関係で、一つのパルスのプロファイルを高い精度で出力する。

(実施例の説明)

以下図面等を参照して本発明をさらに詳しく説

明する。

第1図は本発明による高速繰返しパルス光の計測装置の実施例を示すブロック図である。

この実施例装置は癌の診断や治療に利用される有機分子性結晶であるヘマトボルフィリン誘導体を特定するためにヘマトボルフィリン誘導体の微弱な蛍光発光を観測することを目的として構成されたものである。

まず初めにストリークカメラの主要部を形成するストリーク管の構成を説明する。

ストリーク管3の気密容器30の入射面の内壁には、光電面31が形成されており、他の対向する内壁面には蛍光面34が形成されている。

それ等の間に網状電極35、集束電極36、アパーチャ電極37、偏向電極33、マイクロチャンネルプレート32が順次配置されている。

マイクロチャンネルプレート32は、 $32.7\text{mm}$ の外径、 $27\text{mm}$ の内径をもつ枠の中にチャンネル(二次電子増倍器)が平行に配列してある。各チャンネル(二次電子増倍器)は、内径 $25\mu\text{m}$ で

この中心との間は $32\mu\text{m}$ である。

各チャンネル(二次電子増倍器)の長さとの内径の比は50:1である。

前記マイクロチャンネルプレート32の入力側電極を接地し、出力側電極に900ボルトを印加して、入力側に1個の電子が入射すると約 $1.0^3$ 個の数の電子が出力側から送出される。

マイクロチャンネルプレート32の入力側電極およびアパーチャ電極37は接地されている。電源21と分割抵抗22、23、24によって光電面31に $-4000$ ボルト、網状電極35に $-3000$ ボルト、集束電極36に $-3100$ ボルトの電位が与えられている。蛍光面34は電源25によりマイクロチャンネルプレート32の出力側電極より $3000$ ボルト高い電位が与えられている。マイクロチャンネルプレート32の出力側電極は、電源26により $1500$ ボルトの電位が与えられている。

この実施例装置の被計測光パルスが発生するヘマトボルフィリン誘導体4はダイレーザ発振器1

の出力パルス光により照射される。

ダイレーザ発振器1は波長約 $500\text{ nano m}$ 、パルス幅 $5\text{ p sec}$ のレーザ光を周波数 $80\sim 200\text{ MHz}$ の範囲の任意の繰返し周期で発光可能である。このダイレーザ発振器1はこの実施例装置の観測対象物に励起信号を前記周期で繰返し送出し、対応する蛍光発光をさせる励起信号源を形成している。

半透明鏡であるビームスプリッタ2は、前記ダイレーザ発振器1の出力光を2系列に分岐する。分岐された一方のパルスレーザ光は観測対象であるヘマトボルフィリン誘導体4を照射する。

ヘマトボルフィリン誘導体4はパルスレーザ光によって励起されて前記パルスレーザ光に同期した蛍光パルスが発生する。

前記蛍光発光はストリークカメラのストリーク管3の光電面31に被計測光を入力する光学手段により入力される。前記光学手段には、スリット板15(スリットの方向は紙面に垂直である。)およびレンズ16、17から形成されている。

## 特開昭59-104519(4)

前記光学手段によりヘマトボルフィリン誘導体4から蛍光パルスは、光電面31の一定の位置に、形成される像がストリーク管3の後述する掃引方向に対して極めて狭い幅となるように投影される。前記半透明鏡2により分岐させられた他方のパルスレーザ光は同期信号の発生に利用される。

前記他方のパルスレーザ光はPINフォトダイオード5に入射させられる。

PINフォトダイオード5は極めて応答速度が速い光電素子で、パルスレーザ光の入射にตอบสนองしてパルス電流を出力する。PINフォトダイオード5の出力は増幅器6により増幅され同期信号が形成される。増幅器6の出力端は遅延回路7に接続されており、同期信号は遅延回路7で遅延させられる。

遅延回路7は、遅延時間制御信号発生器10からの信号に基づいて前記同期信号を適当な時間遅延するため、および順次位相を遅らせるために設けられたものである。

前記遅延させられた同期信号によって光電面31

からの光電子が偏向電極33の近くを通過しているときに加える掃引電圧の位相を順次遅らせる。

遅延時間制御信号発生器10は第2図に示す鋸歯状電圧を出力している。

遅延回路7の出力は同調増幅器8に接続されており、前記同調増幅器8は前記遅延させられた同期信号と同一の周波数の正弦波が発生させられる。同調増幅器8は80~200MHzの範囲で任意の周波数を中心周波数として動作可能であり、その中心周波数はダイレーザの発振器1の周波数と等しく設定されている。

同調増幅器8の出力は駆動増幅器9により増幅され前記ストリーク管3の偏向電極33に接続される。

この偏向電極33に印加される正弦波の振幅は-575ボルトから+575ボルトまで、尖頭値間電圧1150ボルトの正弦波（正確には正弦波に極めて類似した交流波）であり、この波形の+100ボルトから-100ボルトまでが螢光面上の有効な掃引に利用される。

遅延時間制御信号発生器10の出力は前記の遅延回路7および、出力装置であるXYブロック14のX軸座標入力端に接続されている。

前記ストリーク管3の螢光面34の時間軸方向（この実施例では紙面の上下方向）に垂直な前記螢光面上のストリーク像の一部は、サンプリング手段により光電子増倍管の光電面に形成される。前記サンプリング手段は、レンズ18とスリット板11からなり、スリット板11のスリットは螢光面34上の像がレンズ18によって結像させられる面に、ストリーク像の掃引方向（螢光面34の時間軸方向）に垂直で狭く長く形成されている。

光電子増倍管12はスリット板11のスリットを通った光のみを光電変換し増倍する。

光電子増倍管12の出力信号は増幅器13を介してXYブロック14のY軸座標入力端に接続されている。

次に前記実施例装置の動作を、レーザ光により励起されたヘマトボルフィリン誘導体の発生する螢光パルスの波形を計測する場合を例にして詳し

く説明する。

まず、遅延時間制御信号発生器10を起動する。

この遅延時間制御信号発生器10は第2図に示すように振幅10V、周波数1Hzの鋸歯状波を繰返し出力する。

次にダイレーザ発振器1を起動する。

このダイレーザ発振器1は100MHzでレーザパルス光を発射する。このレーザパルス光は半透明鏡であるビームスプリック2を介してヘマトボルフィリン誘導体4に入射させられる。

これによりヘマトボルフィリン誘導体4は励起され、螢光を発光する。この螢光は前記レーザパルス光に正確に同期させられている。

この螢光はストリークカメラ3のレンズ16、17、スリット板15からなる光学系により、ストリーク管3の光電面31に投影される。

スリット板15のスリットの幅は狭いので光電面31に投影された像も極めて細い線となる。

光電面31は入射像に対応する電子が放出し、放出された電子は電界によって加速されて偏向電極

## 特開昭59-104519 (5)

33. 螢光面34の方向に移動させられる。

他方ビームスプリット2で分岐したレーザパルス光はPINフォトダイオードによって電気信号に変換され増幅器6を介して遅延回路7に入力されている。

前記遅延回路7は入力信号を制御信号0Vで固定遅延時間 $t$ だけ遅延し、制御信号10Vで $t+3$  nano sec遅延する。

この遅延時間は0Vから10Vの間で一次関数的に変化させられている。

また前述したようにレーザ光パルスに同期した入力信号が100 MHzの周波数(従って10 nano secの周期)で遅延回路7に入力させられている。

このとき遅延時間制御信号が連続する2つの入力信号の間、すなわち10 nano sec間、すなわち100 nano V変化するから可制御遅延回路7による信号の遅延時間は $3 \times 10^{-7}$  sec だけ長くなる。

このパルス間の制御信号の変化は、

$10 \text{ V} \times 10 \text{ nano sec} / 1 \text{ sec} = 100 \text{ nano V}$ であり、パルス間の遅延時間の変化は

$3 \text{ nano sec} \times 100 \text{ nano V} / 10 \text{ V} = 3 \times 10^{-7} \text{ sec}$

となる。したがって、遅延回路7へ10 nano secの周期で入力するパルスは $3 \times 10^{-7}$  sec だけ位相が遅れる。

遅延回路7で遅延させられた信号は同調増幅器8で正弦波に変換され、駆動増幅器9で振幅が-575ボルトから+575ボルトまでの尖頭値間電圧1150ボルトに増幅して偏向電極33に加えられる。

この電圧のうち-100ボルトから+100ボルトまでが掃引に利用される。

前述の動作の結果、ヘマトボルフィリン誘導体4の螢光に対応する電子が10 nano secごとに偏向電極33のつくる偏向電界に入射するのに対し、前記偏向電界は位相が $3 \times 10^{-7}$  sec / パルスずつ遅れる。

次に前記螢光に対応する電子と偏向電界の時間関係から螢光面34上に生ずるストリーク像の状態について説明する。

いま、理解を容易にするため、ヘマトボルフィリン誘導体4の発生するパルス列に含まれる単一の螢光パルスのプロファイルが第3図に示すようなものであるとする。

また一番目の螢光パルスに対応する電子群の先頭部分が偏向電界へ入射したとき偏向電界が0V/mであり(第1図の偏向電極33で下から上へ向かう電界を正、上から下へ向かう電界を負とする。)正から負へ変化しているものとする。

また電子群の先頭はストリーク管3の中心、つまり螢光面34の中心を通る水平線に入射するものとしこの水平線を第4図にxで示す。

電子群の先頭から尾部へ進むに従って第4図のxから下に順次入射する。そして先頭から280 p sec 遅れた電子は+100ボルトで偏向され螢光面34の下端に入射する。このストリーク像の変化を第4図Aに示す。この曲線の時間軸は、ストリーク像の時間軸と一致しており、輝度を直線Yからの距離で示してある。

光電子増倍管12はレンズ18によって、スリッ

ト板11に結像させられた螢光面34上のストリーク像のうち、前記スリットに対応する第4図xで示した線上の部分のみを光電変換して増倍する。二番目の螢光に対応する電子群は、一番目の螢光から10 nano sec遅れて偏向電界に入射する。これに対し二周期目の偏向電界は一周目目の偏向電界から(10 nano sec +  $3 \times 10^{-7}$  sec) 遅れて加えられる。

これを一番目の螢光に対応する電子群と対比すると相対的に偏向電界の位相が $3 \times 10^{-7}$  sec だけ遅く加えられることになる。すなわち電子群の先頭は約-100Vで偏向される。二番目の螢光のストリーク像を第4図Bに示す。このとき光電子増倍管12は、ストリーク像の先頭から $3 \times 10^{-7}$  sec だけ遅れた部分を光電変換する。

このように繰返し螢光が入射するたびに螢光に対応する電子群が偏向電界に入射する時刻に対して偏向電圧が加えられる時刻は $3 \times 10^{-7}$  sec ずつ遅くなる。そして順次 $3 \times 10^{-7}$  sec だけずれたストリーク像が螢光面34に形成される。このス

## 特開昭59-104519(6)

トリーク像を第4図A, B, C...X, Y, Zに示してある。ただし、連続するストリーク像のピッチは理解を容易にするため誇張して示してある。そしてストリーク像の先頭から $3 \times 10^{-7}$  sec ずつ遅れた部分が10 nano sec ( $10^{-9}$  sec) ごとに光電子増倍管12で光電変換される。この光電子増倍管12の出力信号は増幅器13を介してXYプロット14のY軸座標入力端へ出力する。

次にXYプロット14に遅延時間制御信号発生器10の出力信号と光電子増倍管12の出力信号を入力して表示する場合について説明する。

いま理解を容易にするため、前述の一番目の螢光に対応する電子群は遅延時間制御信号発生器10の出力が0Vによって制御された偏向電圧によって偏向されたものとする。そしてその時刻を0とする。

第5図は出力装置であるXYプロット14のX軸座標入力とY軸座標入力との相関を示す図である。これは言うまでもなくXYプロット14に表示される図形である。XYプロット14のX軸座標は

入力電圧に比例し、入力電圧は基準時刻からの時間に比例する。そして、入力電圧10Vが時間1秒に対応する。この入力電圧と時間を第5図に横軸で示してある。

Y軸座標は光電子増倍管12の出力電流に比例する。まず一番目の螢光の入射に対応して螢光の先頭部分に対応する電流がXYプロット14のY軸座標入力端から入力する。いま、この電流は0とする。このときX軸座標入力端の入力電圧は0ボルトである。これは第5図の原点に相当する。二番目の螢光の入射に対応して螢光の先頭部分に対応する電流がXYプロット14のY軸座標から入力する。この電流 $i_2$ とする。X軸座標の入力は100 nanoVである。

以下同様にして、n番目の螢光の入射に対応して第2図に示すと同じ螢光の先頭より $(n-1) \times 3 \times 10^{-7}$  sec 遅れた部分の螢光強度を $i_n$ をY軸座標入力として $(n-1) \times 100$  nanoVをX軸座標入力として同時に入力しXYプロット14にプロットすると、XYプロット14に螢光の先

頭から3 nano secまでのストリーク像の輝度分布図を $10^8$ のサンプリング数で描くことができる。このようなサンプリング数は通常ストリーク管の螢光面の有効な径が30 mm程度でスリット板11のスリット幅が0.1 mm程度であることから十分なものである。

## (発明の効果の説明)

以上説明したように本発明による装置によれば、入射光の繰返し速度と少しずつ位相をずらした偏向電界を加えることによってストリーク像を僅かずつずらしストリーク像の掃引方向に狭いスリットで螢光面の一部のみの像を通過し、これを光電子増倍管で光電変換し、光電子増倍管の出力を一定速度で掃引しながらプロットしてストリーク像の輝度分布図を描くことができる。

ストリーク管のストリーク像は光電変換に蓄積効果を有しない。また光電子増倍管は、極めて大きいダイナミックレンジを提供できるので、本発明による装置は従来のテレビジョン撮像管を使ってストリーク像を撮像する場合に比べて数千倍とい

う極めて大きなダイナミックレンジの計測データが得られる。

## (変形例の説明)

以上1実施例に付き本発明の装置の構造、および動作を詳細に述べた。

前記実施例に付き本発明の範囲で種々の変形を施すことができる。

前述の実施例では理解を容易にするために、光電子増倍管の出力を単に増幅してXYプロット14のY軸に入力した。

しかし前記増幅器13を対数圧縮増幅器として、XYプロット14のY軸を対数目盛にした方が多い場合が多い。

この対数圧縮増幅器に置き換える変形は、大きいダイナミックレンジの入力信号を表示することができる点で本発明の目的に合致する。

前記実施例ではストリーク像の一部を透過させるサンプリング手段として、光電子増倍管側にスリット板を配置する例を示したが、ストリークカメラ側からスリット形状の螢光像を出すように構

## 特開昭59-104519(7)

成することも可能である。

すなわち、前記ストリーク管3の螢光面34を光学ファイバプレートからなる気密容器壁に形成し、スリット部分を残し他を不透明にしてストリーク管の出射面からスリット状の像を出力するようになることも可能である。

このスリット状の像は適宜な光学手段で前記光電子増倍管の光電面に伝達できる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による高速繰返しパルス光計測装置の実施例を示すブロック図である。

第2図は遅延時間制御信号発生器の出力信号波形を示す波形図である。

第3図はレーザ光により励起されたヘマトポルフィリン誘導体が発生する螢光パルスストレイン中の一つの螢光パルスのプロファイルを示すグラフである。

第4図は順次移動するストリーク像とストリーク管の螢光面の関係を示した説明図である。

第5図はXYブロックのX軸座標入力とY軸座標

入力との相関を説明する説明図である。

- 1・・・ダイレーザ発振器
- 2・・・ビームスプリッタ(半透明鏡)
- 3・・・ストリーク管
- 21, 25, 26・・・電源装置
- 22, 23, 24・・・抵抗器
- 30・・・ストリーク管の気密容器
- 31・・・ストリーク管の光電面
- 32・・・ストリーク管のマイクロチャンネルプレート
- 33・・・ストリーク管の偏向電極
- 34・・・ストリーク管の螢光面
- 35・・・ストリーク管の網状電極
- 36・・・ストリーク管の集束電極
- 37・・・ストリーク管のアバーチャ電極
- 4・・・ヘマトポルフィリン誘導体(被測定発光源)
- 5・・・PINホトダイオード
- 6・・・増幅器
- 7・・・遅延回路

- 8・・・同調増幅器
- 9・・・駆動増幅器
- 10・・・遅延時間制御信号発生器
- 11・・・スリット板
- 12・・・光電子増倍管
- 13・・・増幅器
- 14・・・XYブロック
- 15・・・アバーチャ板
- 16, 17, 18・・・レンズ

特許出願人 浜松テレビ株式会社

代理人 弁理士 井ノ口 壽



特開昭59-104519(8)

図 1

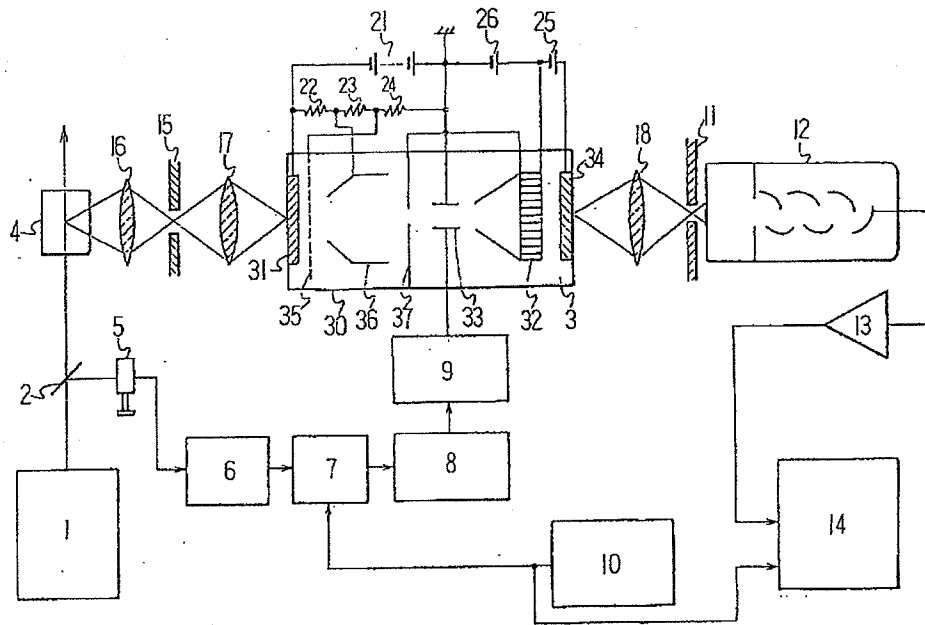


図 2

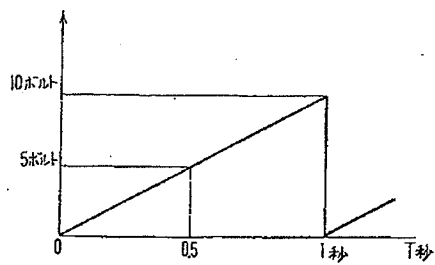


図 3

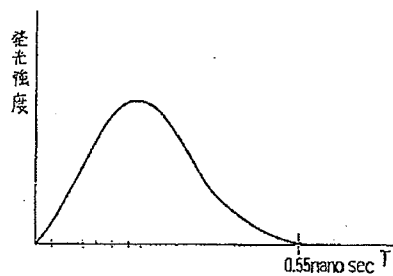


図 4

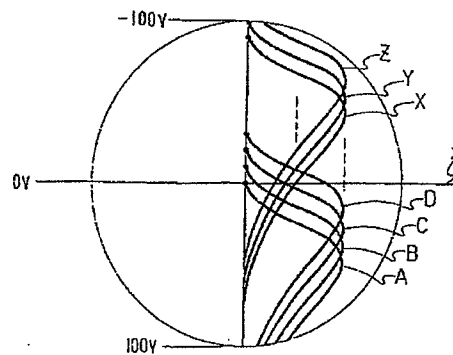
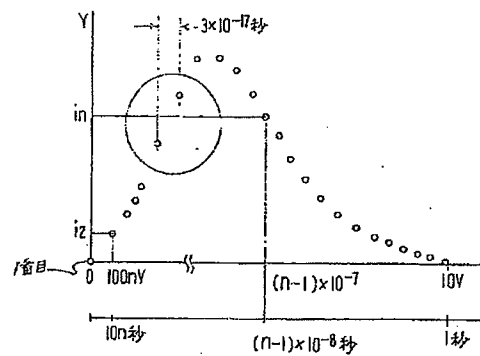


図 5



## 手 続 補 正 書

昭和58年 1月25日

特 許 庁 長 官 若 杉 和 夫

## 1. 事 件 の 表 示

昭和57年 特 許 願 第214143号

## 2. 発 明 の 名 称

高速繰返しパルス光計測装置

## 3. 特 許 出 願 人

住 所

浜松テレビ株式会社

名 称

## 4. 代 理 人

住 所 東京都港区赤坂2丁目4番7号  
大塚ビル4F 電話 (03) 208-1094

氏 名 (7514) 弁理士 井ノ口 昭

## 5. 補正命令の日付

自 発

## 6. 補正の対象

明 細 書

## 7. 補正の内容

別紙のとおり

特開昭59-104519 (9)

補正の内容 (特願昭57-214143)

(1) 特許請求の範囲を以下のとおり補正する。

## 「2. 特許請求の範囲

(1) 被計測光が実質的に同一の波形および周期で繰返されるパルス光の計測装置であって、ストリーク管、前記ストリーク管の光電面に前記被計測光を入力する光学手段、前記被計測光と同期した同期信号を発生する同期信号発生器、前記同期信号を順次一定時間だけ遅延させる制御信号を発生する遅延時間制御信号発生器、前記同期信号発生器の出力を前記制御信号により遅延させる遅延回路、前記遅延回路の出力を偏向電圧に変換してストリーク管の偏向電極に接続する偏向電圧接続手段、からなるストリークカメラと、前記螢光面上のストリーク像の一部を前記螢光面の時間軸方向に垂直に細い幅で取り出すサンプリング手段と、前記サンプリング手段で取り出したストリーク像を光電変換して増倍する光電子増倍管と、前記光電子増倍管の出力を前記遅延時間制御信号発生器の出力との関係で出力する出力装置から構成した

高速繰返しパルス光計測装置。

(2) 前記同期信号発生器は前記被計測光を発生する物体を励起する信号に基づいて同期信号を発生する特許請求の範囲第1項記載の高速繰返しパルス光計測装置。

(3) 前記同期信号を順次一定時間だけ遅延させる制御信号は前記同期信号の多数倍の周期の鋸歯状波信号であり前記同期信号は前記遅延回路によりその時点の前記鋸歯状波信号の振幅に対応する時間だけ遅延させられる特許請求の範囲第1項記載の高速繰返しパルス光計測装置。

(4) 偏向電圧接続手段は前記遅延回路出力に同調して正弦波を発生する同調増幅器と前記同調増幅器の出力を増幅して前記ストリーク管の偏向電極に接続する駆動増幅器から構成される特許請求の範囲第1項記載の高速繰返しパルス光計測装置。

(5) 前記ストリーク像の一部を取り出すサンプリング手段はストリーク像を前記光電子増倍管の光電面の前に結像させる光学装置と前記結像面に配置されたスリット板である特許請求の範囲第1項

記載の高速繰返しパルス光計測装置。

(6) 前記ストリーク像の一部を取り出すサンプリング手段は前記ストリーク管の螢光面が形成される光学ファイバプレートからなる気密容器壁に形成されているスリットと前記スリットの像を前記光電子増倍管の光電面に形成する光学装置である特許請求の範囲第1項記載の高速繰返しパルス光計測装置。

(7) 前記出力装置は前記遅延時間制御信号発生器の出力を第1の軸、前記光電子増倍管の出力を第2の軸として出力するブロックである特許請求の範囲第1項記載の高速繰返しパルス光計測装置。

(8) 前記ブロックの第2の軸には前記光電子増倍管の出力を対数圧縮した信号が接続され、前記第2の軸の目盛は対数目盛である特許請求の範囲第7項記載の高速繰返しパルス光計測装置。」

(2) 明細書第5頁第12行目の「ストリーク管」を「撮像管」に補正する。

(3) 明細書第14頁第14行目の「この螢光はストリークカメラ3のレンズ16, 17, スリッ

特開昭59-104519(10)

ト板15から・・・」を「この螢光はレンズ16,  
17, スリット板15から・・・」に修正する。

(4) 明細書第21頁第16行目から同第17行  
目の「ストリーク管のストリーク像は光電変換に  
蓄積効果を有しない。また」を削除する。

以 上